

Було помітно, що в учнів, для яких застосовувалися завдання з урахуванням їхніх навчальних можливостей, інтересів, здібностей, значно підвищився інтерес до навчання, адже всі могли розв'язати завдання, призначені саме для них, і навіть учні з низьким рівнем знань відчували себе спроможними до розв'язання вправ без будь-якої допомоги.

Отже, у ході теоретичного аналізу наукової літератури встановлено, що освітній процес, що враховує індивідуальні властивості здобувачів освіти, має назву диференційований, а навчання за таких умов – диференційоване навчання. Основне завдання полягає в подоланні одноманітності в процесі навчання, врахування індивідуальних властивостей здобувачів освіти. Проте одноразове застосування диференційованих завдань не зумовить суттєвих змін у знаннях здобувачів освіти. Це може забезпечити лише систематичний, послідовний диференційований підхід.

Унаслідок проведення педагогічного експерименту встановлено, що реалізація багаторівневого і варіативного підходу до здійснення навчання біології сприяє підвищенню рівня навчальних досягнень учнів з предмета.

#### Список використаних джерел:

1. Богданова О.К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Харків: Основа, 2003. 80 с.
2. Бугайов О. І. Диференціація навчання в сучасній середній школі. Київ: Рад. шк., 1991. №8. С. 7–16.
3. Види диференційованої роботи. URL: <https://ped.bobrodobro.ru/8789>
4. Кизенко В.І., Васьківська Г.О., Бондар С.П. та ін. Дидактичні засади диференціації навчання в основній школі : монографія / за наук. ред. В. І. Кизенка]. Київ: Педагогічна думка, 2010. 216 с.

### МАТЕМАТИКА У ФІЛОСОФСЬКО-МЕТОДОЛОГІЧНОМУ АСПЕКТІ ЯК ФАКТОР ПІДГОТОВКИ ТЕХНІЧНИХ ФАХІВЦІВ

Пітель І.М., Левіна І.В., Харченко В.С.  
(Полтава, Україна)

*«Пригноблення фундаментальної науки (ї зокрема, математики),  
що планується по всіх країнах...  
принесе людству шкоду, яку принесли вогнища інквізиції» [1].*

*«...доводиться нестись із усіх сил, аби лишень втриматися на місці.  
А вже коли бажаси іздвинутися, то лети удвічі швидше» [5, с. 25].*

«З метою... створення можливостей для рівного доступу українських школярів до сучасної та якісної математичної освіти, формування у них належного рівня математичної компетентності, ураховуючи результати міжнародного дослідження якості освіти PISA [3] щодо математичної компетентності здобувачів базової середньої освіти в Україні», Указом президента нашої країни В.О. Зеленським [2] 2020/2021 навчальний рік оголошено «Роком математичної освіти в Україні». І це закономірно, адже світова спільнота стурбована неухаюючою увагою сильних світу цього до розвитку саме

математичних наук, а українська математична спільнота взагалі загнана у глухий кут і, як висловилося колишня міністерка освіти та науки України, «...за результатами PISA-2018 ми маємо найгірші дані саме з математики» [7].

Період жорсткої класифікації, а точніше розмежованості усього й усіх, здається, минув, і безповоротно. Вже десятиліття минають і з того часу, коли розпочалася т. зв. «гібридизація» наук. Чого, приміром, варті назви відносно нових фізичних дисциплін: «Геофізика», «Біофізика», «Астрофізика» тощо. Те ж стосується багатьох інших наук. Окрім того, раніше класифікатори усіх мастей полюбили групувати науки, а потім перегрупувати їх і – назад. Було й таке, що математику зараховували до наук природничих («естественных, – рос.»), хоча паралельно з філософією взивали її то царицею наук, то їхньою служницею. Порівняно недавно математиці, нарешті, відводять її законне місце, оскільки «Досліди з бурштином та котячим хутром здавалися даремними правителям і воєначальникам XVIII ст. Та саме ці досліди змінили наш світ опісля того, як Фарадей і Максвелл написали рівняння теорії електромагнетизму. Ці досягнення фундаментальної науки окупили всі витрати людства на неї на сотні років уперед. Відмова сучасних правителів платити за цим рахунком – дивно недалекоглядна політика, за яку відповідні країни, безсумнівно, будуть покарані технологічною і, отже, економічною (а також і військовою) відсталістю. Людство в цілому (перед яким стоїть тяжка задача виживання в умовах мальтузіанський кризи) повинне буде заплатити важку ціну за короткозоро-егоїстичну політику правителів його країн» [1].

Яке ж саме це місце математики? «Виділяючи форму і абстрагуючись од вмісту, математика не розрізняє об'єкти природи й суспільства. Тому вона не відноситься до природничих, суспільних а чи технічних наук. У той же час математика вивчає форми й кількісні відношення, однаково притаманні природі, суспільству та людському мисленню. То ж саме математика і стає універсальною мовою науки й формулює методи наукового пізнання, що широко застосовуються» [1]. Й тут зв'язки математики із логікою, філософією надзвичайно розгалужуються: що зв'язки поміж нейронами людського мозку. Проблема математики (що є, власне, проблемою людини для пізнання математики) – ідеалізація, абстрагування її об'єктів, котрі не можуть існувати в об'єктивній реальності, у живому середовищі окрім нашого мозку. Отож, ідеалізовані об'єкти, конструкції з них, системи відношень (створюючись у багатьох науках) у математиці, аби полегшити процеси пізнання, зберігають лиш якусь подобу матеріальним. Приміром, математична точка як така у природі не існує. У математиці загальна «...ідеалізація настільки сильно перетворює об'єкти, що їхня подібність об'єктивній реальності стає мінімальною» [1]. Та навчаючи своїх студентів, полегшуючи їм процес входження в математику як у ворота до оволодіння сучасними технічними спеціальностями, ми завжди акцентуємо увагу молодих людей на тому, що математика, однак, є відображенням дійсності, нехай тільки й певного її боку, а математичні об'єкти, не дивлячись на їхню ідеалізацію людською свідомістю, – відображенням кількісних відношень цілком матеріальних об'єктів.

Сьогоднішня техніка у всьому світові – аніяка! – не обходиться без інтенсивного процесу комп'ютеризації, не може створюватися чи обслуговуватися людьми, котрі не мають абстрактного, математичного мислення. Отож, підготовка майбутніх технічних спеціалістів у нашому коледжі немислима

без планомірного й глибокого розвитку саме логічного, математичного способу мислення. Та й узагалі, нині широко розповсюджується думка, яка раніше тільки „вітала у повітрі”: саме математична освіта має складати невід’ємну частку культурного багажу кожного, хто отримує освіту. Вже не вчора до цього коротенького списку приєдналася інформатика, і їх, міждисциплінарних наук, нині вже пара. Окрім того, математизація усіх наук стає жорсткою необхідністю часу, як підкреслював математик та інженер Клод Ельвуд Шеннон, котрий – «...виключний приклад поєднання глибини абстрактної математичної думки з широким і в той же час абсолютно конкретним розумінням великих проблем техніки» [9, с.10, – з передмови Колмогорова А.Н.] А як помічає А.Н. Колмогоров, роботи К. Шеннона стали фундаціями до нових дослідницьких робіт на царині теорій зв’язку, автоматів, електротехніки, інформації та її передачі, лінгвістики, аналізу та синтезу релейних пристроїв, вірогіднісних схем її у суміжних галузях, що якимось побитом пов’язані із теорією інформації. І хоча деякі вчені „...інтерес до робіт Шеннона вважали перебільшеним (більше технікою, аніж математикою), зараз це навряд чи потребує спростування і, приміром, агітувати сучасних спеціалістів зв’язку за увагу до робіт Шеннона також не вийде. Шеннона «...вважають одним з найвидатніших математиків та інженерів останнього сторіччя, а окрім того – одним із творців кібернетики» [там же, с. 5-6].

Сьогодні світ нетерпляче очікує нових проривів у фундаментальних науках і перш за все у математиці, інформатиці, а значить, – у техніці, але спершу – таки у математиці, як в універсальному й потужно-евристичному дослідницькому інструменті до решти наук. Але ж як для того виростити щонайсучасніших математиків, а значить, і усілякого роду «технарів», коли ця наука, як ми вказали вище, нині в загоні у всьому світі?

Звичайно, коледжі не можуть претендувати на таку роль, та вона їм і не належить за статусом. Але не можна скидати з терезів те, що ніхто не знає, де і коли народяться генії чи просто дуже здібні «технарі», котрих сьогодні маємо явний дефіцит, коли сам президент видає указ про необхідність посиленого розвитку математики в Україні. А таки ж «геніями народжуються» [11, с. 21]. І частота таких народжень «...потенційних геніїв і дивних талантів майже однакова у всіх народів і народностей. ...визначається цифрою 1:1000. Частота потенційних геніїв, що розвинулися настільки, що аби так а чи інакше звернути на себе увагу в якості потенційних талантів, вірогідно, вираховується цифрами порядку 1:100 000. Частота ж геніїв, котрі реалізувалися до визнання їх творів та діянь геніальними, вірогідно, навіть у вік майже поголовної середньої і дуже часто вищої освіти вираховується величиною 1:10 000 000... з тисячі потенційних геніїв 999 гаситься саме через недорозвинення, а з тисячі тих, що розвинулися, 999 гаситься на етапі реалізації... ...для нас суттєво, що навіть невелика країна, наприклад, з 5 мільйонами жителів, але така, що добилася розвитку та реалізації 10% своїх потенційних геніїв і талантів, за півстоліття випередить у своєму русі будь-яку іншу, нехай навіть у 100 разів чисельнішу країну, яка збереже у силі існуючі бар’єри, що перешкоджають повному розвитку та реалізації своїх потенційно видатних людей» [11, с. 31-32].

Отож, величезну увагу необхідно приділяти онтогенезу потенційно творчо обдарованих дітей. Особливо у нашій країні, яка ще не дала світові жодного лауреата Нобелівської премії. І оскільки це надзвичайно сумно (згадаймо площу

України та кількість населення у ній порівняно з такими ж величинами стосовно європейських країн), нашої педагогічній науці необхідно впритул займатися проблемами та методологією такого компоненту розвитку особистості як творчість. Фізик-теоретик А. Ейнштейн писав: «Розумові приниження та пригнічення з боку неосвічених та егоїстичних учителів учиняють у юній душі ті спустошення, які не можна заглядати і які справляють фатальний вплив у зрілому віці...» [10, с. 192]. Повчальним прикладом виховання математика є (тепер вже всесвітньо відомий) приклад виховання колишнього „бридкого каченяти” на початку занять у математичному гуртку – Григорія Перельмана, котрий, намагаючись пояснити вирішення задачі, «...мав набагато більше слів, аніж треба, мова його була такою швидкою, що зрозуміти неможливо було...» [2, с. 7], але котрий довів теорему Пуанкаре – одну із семи легендарних «задач тисячоліття». В галереї Математичного інституту Клея (Кембрідж) – лише його портрет, решта табличок із «задачами тисячоліття» ще не мають зображень наступних великих математиків, як і вирішення тих задач [12]. Перельман вирощений як майбутній великий математик «усього-навсього» в математичному гуртку «тренером» (педагогом без педагогічної спеціальної освіти) С.Є. Рукшиним [2, с. 1], котрий впевнений, що математика олімпіадна схожа на спорт куди більше, аніж багато хто вважає. Тут клуби – математичні гуртки, тренери – викладачі математики, є тренування й, природньо, змагання. Лишень здібностей замало: талановитому студенту потрібен гарний наставник, команда, підтримка сім’ї і, само собою, воля до перемоги.

У чому ж таки полягає головний «фокус» Рукшина? [2, с.8]. Адже збоку дивлячись, діти просто розв’язують задачі. Але... в кінці кінців кожний пояснює своє вирішення усій групі. Математика стає найзахопливішою у світі річчю. Студенти вкладають у неї усю свою енергію, сили – «...зовсім як добросовісний член анонімної групи взаємодопомоги, котрий у перервах між зборами виконує приписи тренера. На заняттях гуртка здобувачі освіти, розказуючи про те, як вони прийшли до вирішення задачі, відкривають душу людям, які так багато значать для них. ...Заняття за методою Рукшина схожі на сеанси групової терапії... Діти з часом дізнаються про теорію Рамсея. Зараз же вони вчать дивитися на світ так, аби зацікавитися нею і взагалі побачити порядок у неупорядкованому світі. Для більшості у класичній задачі про вечірку школярі чи гості тільки люди, математики ж бачать у них елементи структури, а в їхніх взаємовідношеннях – закономірності. Більшість учителів математики вірять у те, що деякі діти початково схильні до пошуку взаємозв’язків. Цих дітей треба навчати й розвивати їхню дивну властивість бачити трикутники й шестикутники там, де решта бачить просто вечірку.

– Це моє ноу-хау, – заявляє Рукшин. – Я зрозумів тридцять літ тому, що необхідно вислуховувати кожного, хто вважає, що зумів розв’язати задачу. Ми вчимо дітей говорити, а викладачів розуміти їхню невиразну мову й невиразні думки» [2, с. 7]; «...коли математика вивчається не як чужі результати... а як зроблене у більшості випадків своїми чи руками друзів по гуртку. Математика вивчалась активно власними доказами. Спеціально готувати до розв’язання задач на змагання не обов’язково, учні й так увесь рік займаються вирішенням задач, котрі потім виявляються теоремами імені когось» [8].

Отож, недарма у вищезгаданому Указі президента України вказано, зокрема, на завдання для Кабміну забезпечити умови: «...проведення конкурсів,

олімпіад та інших змагань з математики, спрямованих на розв'язання математичних задач із пошуком нестандартних підходів; розширення можливостей для розвитку математичної компетентності учнів, зокрема, через мережу математичних гуртків у закладах загальної середньої освіти, закладах позашкільної освіти, проведення літніх математичних шкіл для учнів та вчителів» [4]. Таки ж доведеться «...летіти удвічі швидше» [5]!

### Список використаних джерел:

1. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели : Глава 7. Математика и математическое образование в современном мире : Математическое образование: вчера, сегодня, завтра... : 2001. URL: [https://www.mccme.ru/edu/index.php%3Fikey=viarn\\_sovr\\_mir.html](https://www.mccme.ru/edu/index.php%3Fikey=viarn_sovr_mir.html) (дата звернення: 03.03.2021)].
2. Гессен М.А. Совершенная строгость. Григорий Перельман: гений и задача тысячелетия : ЛитМир. Электронная библиотека. Глава 2. Как воспитать математика. С. 56. URL: <https://www.litmir.me/br/?b=184807> (дата звернення: 04.03.2021).
3. Деменев А.Г. Современные философские проблемы математических, естественных и технических наук : Учебно-методическое пособие для аспирантов и соискателей учёной степени кандидата наук по математическим, естественнонаучным и техническим специальностям : Архангельск. Изд-во АГТУ, 2007. С. 78. URL: <https://narfu.ru/university/library/books/0095.pdf> (дата звернення: 28.02.2021).
4. Зеленський В.О. Про оголошення 2020/2021 навчального року Роком математичної освіти в Україні : Указ президента України №31/2020. Президент України Володимир Зеленський. Офіційне інтернет-представництво URL: <https://www.president.gov.ua/documents/312020-32165> (дата звернення: 03.03.2021).
5. Керролл Л. Алиса в Зазеркалье (1865) : сказка с иллюстрациями Джона Тенниела (1872). 1924. С. 111. (дата звернення: 17.02.2021).
6. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (англ. Programme for International Student Assessment, PISA) – тест, оценивающий функциональную грамотность школьников в разных странах мира и умение применять знания на практике. URL: <https://gtmarket.ru/research/pisa>
7. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Международная\\_программа\\_по\\_оценке\\_образовательных\\_достижений\\_учащихся](https://ru.wikipedia.org/wiki/Международная_программа_по_оценке_образовательных_достижений_учащихся) (дата звернення: 19.02.2021).
8. Новосад Г.І. Наступний 2020–2021 навчальний рік стане роком математики в Україні. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/nastupnij-2020-2021-navchalnij-rik-stane-rokom-matematiki-v-ukrayini-ganna-novosad> (дата звернення: 01.02.2021).
9. Рукшин С. Е. Дорога в математику : $\forall x, y, z$  URL: <https://forany.xyz/a-543> (дата звернення: 07.03.2021).
10. Шеннон Клод Ельвуд Работы по теории информации и кибернетике. Предисловие : Колмогоров А.Н. : М., Издательство иностранной литературы, 1963. С. 832.
11. Эйнштейн А. Собрание научных трудов / Под ред. Тамма Н.Е. и др. Т. IV, статьи, рецензии, письма : Эволюция физики : некролог «Памяти Пауля Эренфеста». М.: Наука. 1967. С. 600.
12. Эфроимсон В. П. Генетика гениальности: Тайдекс Ко, 2002; Klex.ru – архив книг; С. 21, 31-32, 51, 64, 259-260. URL: <http://www.klex.ru/5ba> (дата звернення: 02.02.21).
13. Webb, Mark Gifted : 2017 (фильм «Одарённая») ГидОнлайн URL: <https://gidonline.io/film/odaryonnaya/> min 46/42 (дата звернення: 05.03.2021).